

# LES TRANSPORTS URBAINS :

## VOIES DE RECHERCHE

### ET PERSPECTIVES

3330

Anne SAJUS  
*Marketing Produit-IRISBUS*

A l'aube du siècle nouveau, les transports urbains enregistrent un profond bouleversement. Alors qu'un désir croissant de mobilité individuelle se manifeste, le souci de mieux préserver l'environnement en limitant la circulation automobile dans les villes et en repensant l'organisation des déplacements, devient parallèlement une exigence de plus en plus fortement exprimée. Face à ces besoins de transport nouveaux, les autorités organisatrices doivent jouer le rôle politique qui est le leur, les constructeurs travaillant pour leur part à offrir les solutions destinées à favoriser le transport collectif. Acteurs privilégiés d'une nécessaire mutation, ces derniers doivent en effet répondre à de multiples questions. Comment offrir aux usagers de meilleures conditions de déplacement, un confort accru, un service optimisé ? Quelles techniques proposer pour mieux satisfaire aux normes réglementaires en matière de lutte contre la pollution atmosphérique ou les nuisances sonores ? Comment redéfinir les véhicules, tant intérieurement qu'extérieurement, pour assurer leur parfaite intégration dans l'univers qui les entoure ? Autant de questions auxquelles IRISBUS entend ici apporter des éléments de réponse, en esquissant les grandes directions du travail qu'il mène, et en ouvrant quelques perspectives sur le visage que pourraient revêtir les véhicules de l'avenir.

#### **POURQUOI REPENSER LES TRANSPORTS URBAINS ?**

Aujourd'hui, l'augmentation de l'utilisation de la voiture pour les déplacements quotidiens est un phénomène que chacun peut constater. Les explications en sont multiples : accroissement des zones périurbaines, primauté accordée à la mobilité individuelle, insuffisante adaptation des transports collectifs... Face à cette situation, des voix de plus en plus nombreuses s'élèvent, qui remettent en cause cette primauté de l'automobile. Les urbanistes invitent à une réflexion globale sur la ville de demain, et

notamment sur le rôle qu'y joueront les transports publics. Les sociologues voient dans le transport collectif un facteur important de cohésion sociale. Les autorités politiques marquent, au travers d'instruments comme les Plans de Déplacement Urbains (PDU) ou la loi sur l'Air, leur volonté de repenser l'organisation des déplacements dans l'univers urbain. Enfin, les usagers des transports publics et, au delà, tous les habitants des villes, se montrent de plus en plus concernés par les problèmes de nuisances atmosphérique et sonore qu'engendre une circulation insuffisamment maîtrisée. Parallèle-

ment, ils exigent un confort et une convivialité accrus. Force est donc de constater que l'organisation des transports urbains, enjeu politique majeur de cette fin de siècle, représente pour les constructeurs un impérieux défi à relever. De fait, si la voiture est parfois évocatrice d'embouteillages, de stationnement difficile, d'appropriation dominante de l'espace public, de pollution... les transports publics ne présentent pas, à l'inverse, que des atouts. Les utilisateurs mettent ainsi en avant une vitesse commerciale trop faible, les difficultés d'accès aux véhicules, leur trop faible capacité à certaines

heures de la journée, l'irrégularité de passage aux arrêts, ou encore les carences en matière de correspondance et d'intermodalité.

Il est vrai que certains des problèmes à résoudre ne sont pas du ressort des constructeurs de véhicules destinés aux transports publics, notamment s'agissant de l'organisation et des infrastructures. Mais, parallèlement, ces constructeurs travaillent dans de multiples directions pour optimiser le service rendu aux usagers et leur offrir des véhicules mieux adaptés à leurs demandes, plus respectueux de l'environnement, toujours plus accueillants.

### LES NOUVELLES DIMENSIONS DE L'INVENTIVITÉ

Le transport collectif revêt de nombreux visages. De la desserte des centre-villes, avec les problèmes particuliers qui s'y attachent, à la couverture de zones périurbaines en spectaculaire expansion, les besoins sont multiples, les attentes variées. Aussi la réflexion des constructeurs, s'exerce sur plusieurs plans. Il s'agit tout d'abord de définir quelle devrait être la taille des véhicules en fonction de leur champ d'action ou de la capacité passagers jugée optimale selon le type d'exploitation envisagé. Il s'agit aussi de repenser le design extérieur des véhicules, tout comme leur aménagement intérieur. Plus globalement, cette réflexion conduit à imaginer des systèmes radicalement nouveaux, à l'exemple de CIVIS, le système de transport urbain en site propre, conçu en étroite collaboration entre IRISBUS et MATRA.

Actuellement, trois solutions coexistent :

- L'autobus du futur à plancher bas intégral, marquant des progrès significatifs en matière d'accessibilité et de protection de l'environnement, avec l'adoption d'une chaîne de traction électrique.
- Le trolleybus moderne, équipé de moteurs-roues, et doté d'un plancher bas et plat.
- CIVIS, un système de transport urbain léger en site propre.



Access'Bus Gx117 - Heuliez - 9,3 m / 2 portes.

### TOUS LES VISAGES DU TRANSPORT URBAIN : DU MICROBUS AU MAXIBUS

Actuellement, deux types d'autobus dominent le marché :

- le bus standard d'une longueur de 12 m et d'une largeur de 2,50 m. Cette configuration, largement majoritaire représente actuellement près des 3/4 du parc des autobus ;
- le bus articulé, d'une longueur de 18 mètres.

Destinés aux centre-villes d'accès difficile, aux rues étroites, particulièrement utiles aux horaires de moindre fréquentation, les minibus (40 à 60 places) et les midibus (60 à 100 places) ont également un rôle spécifique à jouer parmi les différents moyens de transport urbain. Ce segment du marché semble donc amené à se développer dans les toutes prochaines années. Ces véhicules d'une longueur de 7 à 11 m et d'une largeur de 2,20 m ou 2,40 m présentent les mêmes caractéristiques que les véhi-

cules standards. Ils sont surbaissés à toutes les portes, obéissent à la même réglementation en matière de pollution, et offrent des fonctionnalités intérieures similaires.

#### Offre IRISBUS :

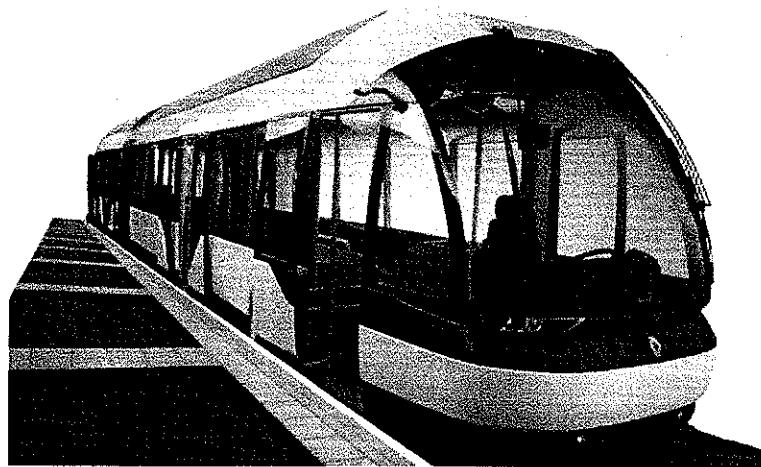
- AGORA, ACCESS'BUS et CITY CLASS en bus standard et articulé ;
- ACCESS'BUS (2 portes en 9,30 m et 10,50 m), EUROPOLIS (3 portes en 7,60 m et 9,20 m) dans le segment minibus/midibus.

### CIVIS : UN NOUVEAU SYSTÈME DE TRANSPORT URBAIN EN SITE PROPRE

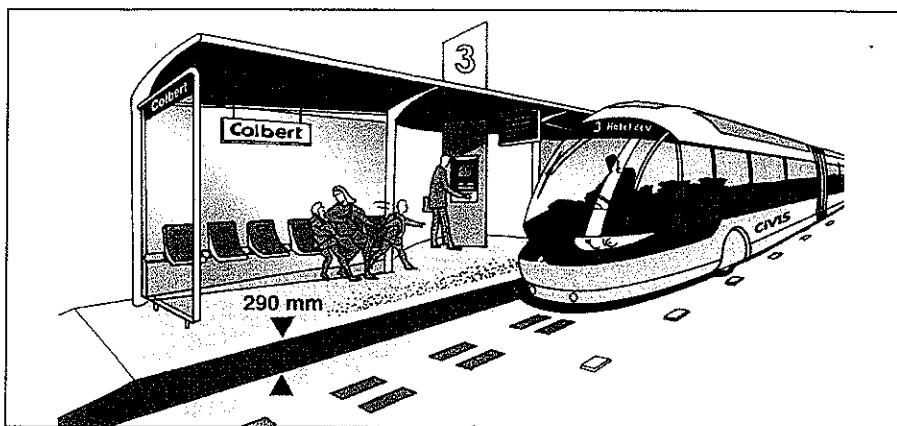
Tout particulièrement destiné aux agglomérations moyennes et aux banlieues des très grandes villes, CIVIS, un nouveau système de transport urbain léger en site propre développé par MATRA et IRISBUS, trouve sa place entre l'autobus et le tramway. Ce système nécessite des infrastructures bien plus légères que celles nécessaires à la création d'une ligne de tramway, car les rails de guidage sont remplacés par un marquage codé au sol. Cette facilité d'insertion offerte par le système de guidage optique permet ainsi de réduire, en site réservé, la largeur de l'emprise sur la voirie. Ce système permet également au véhicule de circuler en site banalisé, sur certains trajets. Le passage d'une conduite guidée à une conduite manuelle peut s'effectuer sans arrêt ni ralentissement, pour une exploitation optimisée. L'alimentation du véhicule est assurée, soit par un moteur thermique relié à un alternateur, soit par une captation électrique composée de deux lignes aériennes.



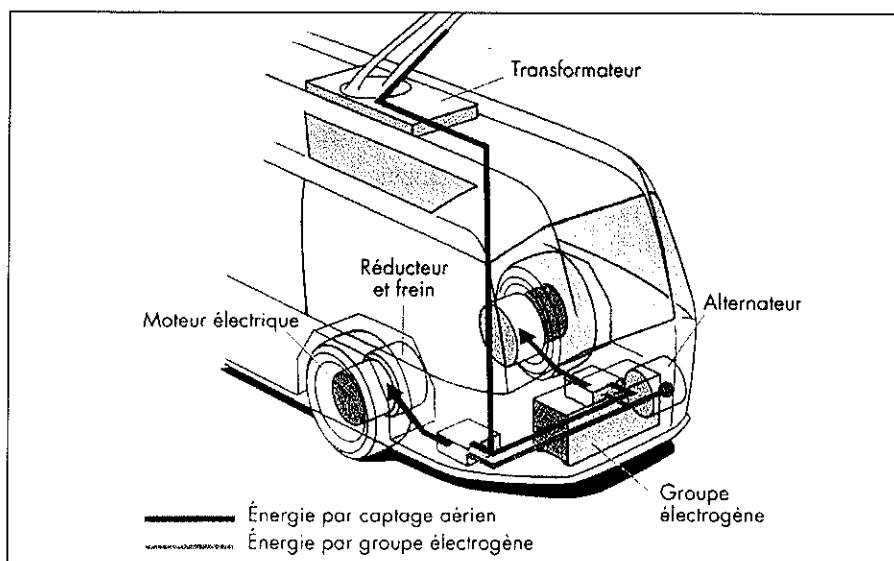
Europolis - Iveco - 9,2 m / 3 portes.



CIVIS, système de transport urbain en site propre.



CIVIS, guidage optique : lecture par caméra d'un marquage au sol.



CIVIS, principe de la traction électrique (mode thermique ou mode trolley).

Dans ce dernier cas, dans les lieux où les contraintes d'implantation sont trop fortes, une source d'énergie entièrement autonome (batterie ou moteur thermique plus alternateur) vient alors prendre le relais. Quant à la traction

électrique, elle est réalisée à partir de moteurs-roues sur l'essieu arrière (version standard), et sur les essieux intermédiaires et arrière (version articulé). Écologique par nature, ce véhicule garantit, grâce à la propulsion élec-

trique et au roulement sur pneumatiques, un étonnant silence de fonctionnement et une absence de vibrations, des avantages appréciés des usagers comme des riverains. Il offre une remarquable accessibilité, grâce au plancher bas intégral et au guidage en station, qui supprime tout emmarchement et tout espace gênant entre quai et véhicule. Il assure enfin aux exploitants une grande flexibilité en matière d'aménagement intérieur, la circulation interne des passagers étant, quant à elle, favorisée, par la largeur des couloirs aux passages de roues.

#### UNE MEILLEURE QUALITÉ DE VIE DANS L'AIR

L'idée d'une reconquête de la qualité de l'air est chaque jour plus présente. Cela est tout particulièrement vrai en milieu urbain, où les conséquences dommageables de la pollution sont les plus directement perceptibles. Collectivités locales, élus, citoyens, usagers des transports en commun, exploitants, constructeurs, se retrouvent tous d'accord pour vouloir faire des villes un univers dans lequel il fera à nouveau bon vivre. Le développement de systèmes de mesure de la pollution atmosphérique dans plusieurs grandes cités, et plus récemment la volonté politique clairement affichée dans la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, ont encore contribué à accentuer ce phénomène. Cette loi vise en effet à «la promotion des modes les moins polluants et les moins consommateurs d'énergie», au «développement des transports collectifs», à «l'encouragement pour les entreprises et les collectivités à favoriser le transport de leur personnel, notamment par l'utilisation des transports en commun et du «covoiturage». Parallèlement, il est précisé que «le gazole, l'essence et les supercarburants devront comporter un taux minimal d'oxygène avant le 1<sup>er</sup> janvier 2000». Enfin, des dispositions financières et fiscales destinées à favoriser le développement de l'utilisation du GNV (Gaz Naturel Véhicules) et du GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié) y sont également incluses.

Depuis de longues années, les constructeurs se sont investis dans l'amélioration de la technologie des moteurs diesel, le travail sur l'échappement, l'amélioration de la qualité du gazole, le recours à des carburants de substitution, l'utilisation de la traction électrique... Toutes les voies favorisant une meilleure préservation de l'environnement sont, sans relâche, développées, expérimentées en laboratoire, la plupart d'entre elles étant déjà confirmées et en exploitation. IRISBUS a contribué à ce progrès continu dans toutes ses dimensions.

### **DES MOTEURS DIESEL MOINS POLLUANTS**

Le Diesel est très loin d'avoir dit son dernier mot. Les contraintes légales, qui imposeront aux constructeurs de se mettre en conformité, dès 2001, avec la future norme Euro 3, et aux pétroliers de distribuer, à partir de 2002, un gazole dont la teneur en soufre sera spectaculairement diminuée, impliquent évidemment de réduire encore, dans l'intervalle, le volume de pollution généré par les véhicules. D'ores et déjà, les progrès technologiques enregistrés ces dernières années en matière d'optimisation de la construction et du réglage des moteurs, maîtrise de la combustion, technique multisoupapes, contrôle électronique de l'injection, ont permis de diminuer de manière sensible les émissions de matières nocives, oxyde d'azote, hydrocarbures, oxyde de carbone et particules. Ces émissions peuvent d'ailleurs être encore limitées par la mise en œuvre

d'un filtre à particules associé à un pot catalytique. Le recours à ce filtre à particules, qui permet de piéger les suies dans des nids d'abeille en céramique, est lié à l'utilisation d'un gazole spécifique à 50 ppm en soufre maximum, alors que le gazole traditionnel contient entre 450 et 500 ppm de soufre. Le soufre empoisonne en effet le catalyseur en se mettant sur les sites actifs. Le recours à ce gazole spécifique désulfuré est toutefois une solution un peu plus onéreuse, car elle nécessite un circuit d'approvisionnement spécial et une cuve séparée. Quoiqu'il en soit, les résultats obtenus sont significatifs puisque la réduction des particules, CO et HC est de plus de 90 %, et la réduction des NOx de 10 à 15 %, grâce aux qualités du gazole désulfuré. Cette solution technique qui entraîne un coût de l'ordre de 35 000 F pour une longévité encore mal connue, de l'ordre de 300 000 à 400 000 km, est actuellement en fin d'expérimentation et en cours d'homologation sur AGORA. Il faut par ailleurs remarquer que cette solution permet le «retrofit», puisqu'elle peut être installée sur les autobus existants.

Autant de raisons pour lesquelles les constructeurs continuent de travailler à l'amélioration des moteurs diesel avec la ferme conviction que cette technique a encore de très beaux jours devant elle.

### **DES CARBURANTS DE SUBSTITUTION PLUS PROPRES**

Même si la technique Diesel reste porteuse d'avenir, IRISBUS explore aussi d'autres filières visant à toujours

mieux préserver l'environnement. Plusieurs carburants de substitution ont ainsi été mis en œuvre, expérimentés, et parfois exploités lorsque leur apport a été jugé bénéfique. Parmi ces carburants «propres», l'on peut notamment citer l'Aquazole, des bio-carburants comme le Méthanol ou le Diester, et des carburants gazeux dont le GNV (Gaz Naturel pour Véhicules) et le GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié).

#### **L'Aquazole :**

Mélange d'eau, de gazole et d'additifs d'origine végétale, ce carburant développé par ELF et destiné en priorité aux flottes captives urbaines a fait l'objet, entre avril 1996 et fin 1997, d'une analyse de risques par RENAULT V.I., incluant un test d'endurance haute sécurité avec suivi de l'usure du moteur et analyse des lubrifiants. Des expérimentations sont aussi actuellement en cours dans de nombreuses villes. L'Aquazole est ainsi utilisé par la RATP sur une partie de sa flotte dans le cadre d'une expérience pilote en Ile de France, ainsi qu'à Chambéry et à Lyon. Il va bientôt être également utilisé à Nîmes, Toulon et Montpellier. Selon les mesures effectuées par ELF, ce carburant permet de réduire dans des proportions notables les rejets atmosphériques des véhicules et de limiter sensiblement les fumées opaques accompagnant le démarrage. En comparaison avec un véhicule standard, l'Aquazole diminue ainsi les NOx de 15 % à 30 %, les particules de 10 % à 50 % et les fumées noires de 30 % à 80 %. Cela en fonction du type de moteur, de son âge et des conditions de test ou d'utilisation. L'utilisation de cette technique, qui se traduit par une diminution légère des performances des véhicules, n'exige pas de modification technologique au niveau des moteurs et offre la possibilité de revenir au gazole pur par la suite.

#### **Les bio-carburants :**

Ces bio-carburants sont de deux sortes : les alcools, comme le Méthanol, et les esters, comme le Diester,

#### **Emissions de polluants (en g/kW.h)**

Emissions réglementées	Norme Euro2	Gazole (moteur Euro2) + Filtre à particules	Carburants gazeux (GNV et GPL)	Norme Euro3 (valeurs en discussion)
CO	4,00	< 0,2	< 1,3	2,10
HC	1,10	< 0,05	< 0,6*	0,66
NOx	7,00	< 6,5	< 4,1	5,00
Particules	0,15	< 0,02	< 0,01	0,10

\* Hydrocarbures non méthaniques.

**Émissions de polluants (en g/kW.h).**

obtenus par la transformation d'huiles d'oléagineux.

#### Méthanol

Ce carburant, produit à partir de la biomasse, peut être utilisé dans un moteur Diesel sans modification substantielle de son architecture, à condition d'y ajouter des additifs coûteux, qui assurent l'inflammation. Il a été testé à Tours à la fin des années 80 et au début des années 90. Son bilan écologique reste toutefois contrasté, ce qui semble limiter ses perspectives, d'autant plus qu'il apparaît non compétitif sur le plan économique.

#### Diester

Tout comme le Méthanol, le Diester, fabriqué à partir d'huiles végétales, peut être utilisé dans un moteur Diesel sans aménagements majeurs. Actuellement, des véhicules fonctionnant avec ce carburant, circulent à Grenoble, Nancy, Caen, Evreux et Amiens. Utilisé à deux taux d'incorporation au gazole, 5 % et 30 %, le Diester n'a pas d'influence sur les émissions, mais offre l'avantage de constituer une énergie renouvelable.

#### Les carburants gazeux : GNV

Le GNV (Gaz Naturel Véhicules) est composé de méthane, et selon la provenance du gaz, d'hydrocarbures légers, d'azote, et parfois de gaz carbonique (2 % au maximum). Les véhicules fonctionnant au gaz naturel produisent moins de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote, avec un taux de particules proche de zéro, anticipant les futures normes Euro 3. Des essais ont été réalisés avec le PR 100, en Australie, à Lyon, Lille et Marseille au début des années 90, afin d'étudier cette solution technique et de définir la législation spécifique devant s'appliquer en l'espèce. Aujourd'hui des autobus AGORA au Gaz Naturel roulent à Poitiers, Strasbourg, Lille, Valenciennes, Colmar et Chambéry. La RATP a également retenu cette solution pour certains de ses véhicules, une solution qu'adopteront à leur tour Montpellier et Le Mans en fin d'année 1999. Pourtant, la mise en œuvre d'un tel système, qui se traduit par un coût plus élevé des véhicules et la nécessité d'installer des stations de compression et de distribution au prix d'investissements lourds, peut constituer un frein au développement de cette solution, qui semble plus adaptée pour les moyennes et les grandes flottes.

#### GPL

Le GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié), est constitué d'un mélange à faible pression de deux produits : le butane et le propane, ces deux gaz provenant soit du raffinage du pétrole brut, soit directement des champs d'exploitation de gaz naturel. Avec le concours d'IRISBUS, et en capitalisant sur l'expérience antérieure DAF dans ce domaine, HEULIEZ BUS a mis au point un autobus fonctionnant au GPL, développé sur châssis RENAULT AGORA, dont 57 exemplaires vont être livrés à la RATP pour expérimentation. Cet autobus est doté d'un moteur DAF à injection en phase liquide du GPL, avec régulation de la pression d'injection pour optimiser la consommation et la combustion du GPL. Le recours à ce carburant se traduit par la qualité de ses performances écologiques, caractérisées par une nette baisse des émissions polluantes. De plus, l'emploi du GPL entraîne une augmentation de la longévité du moteur et une amélioration du confort de conduite, grâce à une réduction des vibrations et du bruit émis par le moteur. Il faut toutefois noter que l'adoption de cette technique se traduit par une augmentation sensible de la consommation de carburant, même si le prix compétitif du GPL fait plus que contrebalancer ce handicap.

Au total, les filières GNV et GPL offrent des résultats comparables au niveau des émissions : pas de pollution locale (HC + particules), conformité aux futures normes Euro 3 sur le plan de la pollution globale (CO<sub>2</sub> + NO<sub>x</sub> + CO + HC). Toutefois, il ne faut pas oublier qu'en dehors de ces atouts d'ordre environnemental, ces solutions se révèlent tout particulièrement intéressantes grâce au régime fiscal très avantageux dont elles bénéficient. Les nouvelles détaxations permettent en effet aux carburants gazeux d'offrir une économie de l'ordre de 20 à 40 % (selon la taille des flottes), en ce qui concerne les



AGORA GNV - Renault V.I. : véhicule et remplissage.



Access'Bus GX317 GPL - Heuliez.

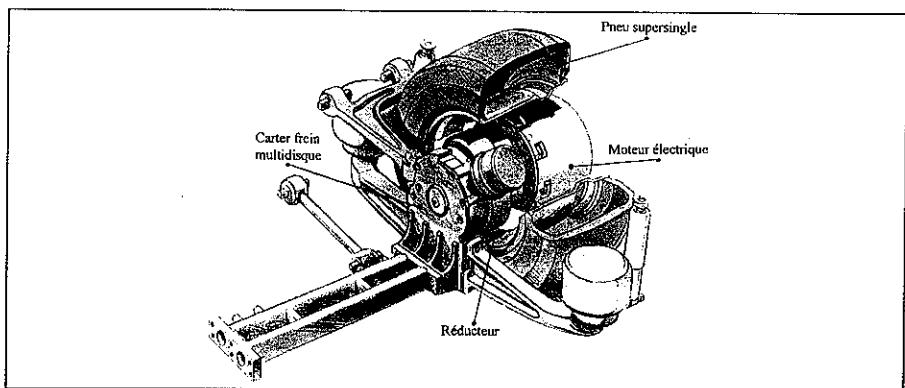
coûts liés à la consommation. Le coût supérieur des véhicules et les dépenses de maintenance inhérentes à la mise en sécurité et à l'entretien des installations minimisent néanmoins sensiblement cet avantage. En termes de bilan énergétique, la filière gazole reste donc aujourd'hui la plus intéressante économiquement.

## DE NOUVELLES CHAÎNES DE TRACTION

A côté des systèmes d' entraînement classiques, basés sur des moteurs Diesel à transmission mécanique, des systèmes d' entraînement nouveaux, basés sur le principe des chaînes de traction électriques, voient actuellement le jour. Ici, la transmission mécanique traditionnelle est supprimée, et remplacée par une transmission électrique par moteur-roue. Cette nouvelle technique peut adopter plusieurs formes : le Diesel-électrique, l'hybride série (Diesel-électrique avec batteries), la pile à combustible. IRISBUS joue un rôle actif dans le développement de ces trois systèmes, dont les deux premiers sont actuellement commercialisés, le troisième étant encore au stade des recherches et du développement.

### Le Diesel-électrique

Le nouveau véhicule routier à traction électrique conçu par IRISBUS en étroite coopération avec ALSTOM, qui a développé les composants nécessaires à la propulsion par moteur-roue, et MICHELIN pour les pneumatiques, adopte ce système. Ce véhicule est doté d'essieux à roues motorisées électriquement, cette technique de propulsion offrant une grande compacité, une légèreté accrue, une résistance encore augmentée. L'équipement de propulsion comporte un calculateur électronique embarqué et un onduleur de traction. L'alimentation est assurée par un groupe Diesel-électrique. Grâce à ce système, qui permet une gestion optimale du moteur, les fumées visibles en démarrage et en reprise sont supprimées, les niveaux d'émission gazeuses limités, et la consommation réduite.



Traction Diesel - Electrique : essieu arrière à roues motorisées.

### L'hybride série

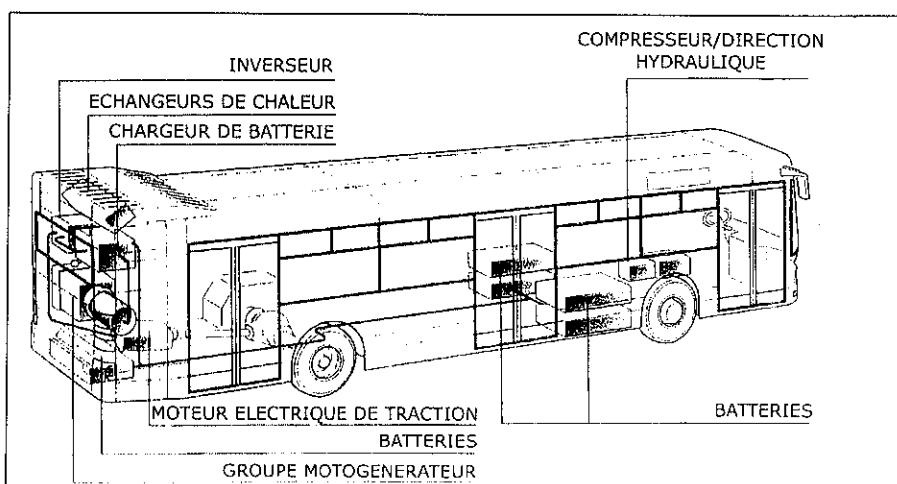
Ce système a été testé sur l'ALTROBUS à Turin et à Gênes dès 1994 et est aujourd'hui commercialisé sur les CITY CLASS hybrides. L'alimentation est ici assurée par un système de transmission hybride incorporant des batteries. La présence des batteries permet d'éviter les régimes transitoires et de garder un régime moteur constant. Elle offre aussi la possibilité d'arrêter le moteur thermique et de fonctionner uniquement sur batteries sur certains tronçons de lignes, dans les centres-villes historiques par exemple.

### La pile à combustible

Le principe de la pile à combustible consiste à provoquer une réaction entre hydrogène et oxygène, qui produit de la vapeur d'eau et libère de l'électricité. Cette technique, encore au stade de la recherche, se heurte actuellement au problème de stockage de l'hydrogène. Elle peut être amenée pour cer-

tains à connaître des développements intéressants lorsqu'il deviendra possible de produire de l'hydrogène directement à bord du véhicule à partir de méthanol liquide. Indépendamment de l'important surcoût qu'engendrerait l'achat d'un tel véhicule, les incertitudes techniques qui demeurent, notamment sur le choix de la puissance d'hybridation, de l'approvisionnement en carburant ou de la source d'énergie primaire interdisent de fixer des dates précises quant à la mise au point technologique de ce système et plus encore quant au moment où il apparaîtra économiquement viable.

Lorsque l'on fait le point sur les recherches menées par IRISBUS en matière de lutte contre la pollution afin de proposer des véhicules toujours plus propres, deux conclusions semblent s'imposer. La première est que le constructeur propose toutes les solutions existantes. La seconde est que le recours aux chaînes de traction



City Class Hybride - IVECO : principe de fonctionnement.

électrique, associé aux incontestables progrès enregistrés par la technique du moteur Diesel, à l'amélioration de la qualité du gazole et à l'apport du filtre à particule apparaît comme une solution très prometteuse. Elle se traduit en effet par une nette diminution de la pollution globale et va permettre d'amener la pollution locale à un niveau voisin de celle des carburants gazeux.

### **DES VÉHICULES REDÉFINIS SUR TOUTE LA LIGNE**

Outre la réflexion menée sur le plan conceptuel, visant à imaginer de nouveaux types de véhicules, ou en matière de recherche technologique, le travail d'IRISBUS s'exerce aussi dans un domaine plus immédiatement perceptible par l'utilisateur : la qualité du service offert. Une qualité qui passe par une totale refonte des véhicules, tant dans leur aspect extérieur que dans leur aménagement intérieur. Certaines des réponses trouvent dès à présent leur application, au travers de véhicules exploités commercialement comme l'AGORA, l'ACCESS'BUS et le CITY CLASS. D'autres sont illustrées par les autobus de l'avenir qui, à l'image de CIVIS, intègrent un ensemble de solutions résolument novatrices.

#### ***Les grands axes de réflexion visant à améliorer le service offert***

Ces axes de recherche peuvent être regroupés autour de trois pôles majeurs :

- Une amélioration de la ligne extérieure des véhicules.

Des efforts accrus doivent être portés sur le style des véhicules afin qu'ils s'intègrent plus harmonieusement à l'environnement urbain tout en respectant les contraintes réglementaires et les demandes de capacité.

- Une meilleure accessibilité aux véhicules.

Il s'agit de favoriser l'accessibilité à toutes les portes, mais aussi de permettre l'accostage au plus près du trottoir.



*Accès surbaissé sur autobus urbain.*

- Une circulation et un aménagement intérieur repensés.

Des études menées de 1996 à 1998 par le Cabinet Marc Gilles et Associés ont permis de déceler de très fortes attentes de la clientèle s'agissant de l'aménagement intérieur des autobus. Parmi les principaux enseignements de ces études, plusieurs idées-forces peuvent être retenues :

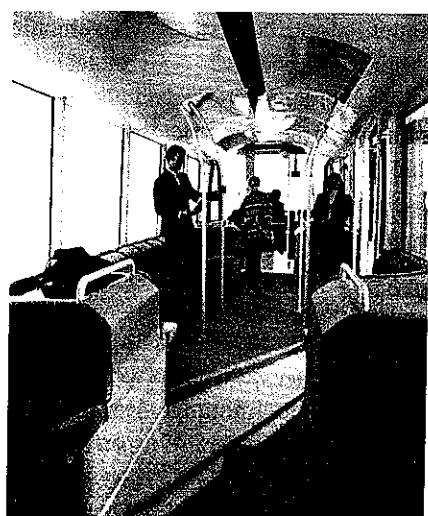
- Réorganiser l'espace intérieur au profit de la position debout, et faciliter les déplacements à l'intérieur du véhicule.
- Concevoir l'espace intérieur comme un véritable espace collectif.
- Rendre l'autobus communiquant.

En dehors de ces attentes, il apparaît également indispensable de pouvoir proposer aux usagers un espace modulable en fonction des heures de la journée ou des jours de la semaine. Cet espace doit, à la fois, être susceptible d'accueillir le plus grand nombre de passagers aux heures de pointe, en proposant un niveau de confort supérieur à ce qui existe aujourd'hui, mais aussi pouvoir séduire des clients non captifs et plus exigeants.

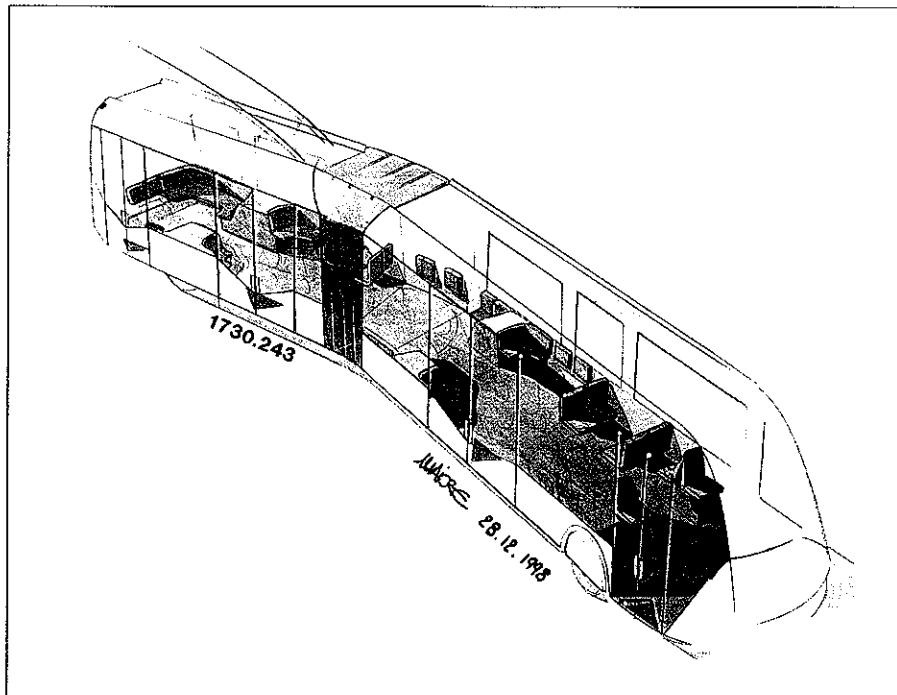
### **LES RÉPONSES D'AUJOURD'HUI : UN PAS SUPPLÉMENTAIRE VERS UNE ACCESSIBILITÉ OPTIMALE ET UNE MEILLEURE INTÉGRATION DANS L'ENVIRONNEMENT**

Il faut rendre la ville accessible à tous et ne laisser à l'écart aucune

frange de la population. Les « personnes à mobilité réduite », personnes handicapées, âgées, mères de familles accompagnées de jeunes enfants ont, elles aussi, leur place dans la cité. L'AGORA, l'ACCESS'BUS et le CITY CLASS, dont les lignes fluides, les formes arrondies et douces s'insèrent tout naturellement dans la ville, assurent aux passagers une accessibilité remarquable. Il faut également noter que l'agenouillement permet de réduire encore la hauteur entre le plancher du véhicule et le trottoir, pour une accessibilité pratiquement de plain-pied. Quant à l'architecture interne du véhicule, elle a été pensée pour permettre une circulation en toute liberté des passagers à l'intérieur de l'autobus.



*Espace assis - debout.*



*Aménagement intérieur modulable.*

**LES RÉPONSES DE DEMAIN :  
UNE ACCESSIBILITÉ OPTIMISÉE,  
UN AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR  
TOTALEMENT REPENSÉ**

Grâce à l'apport des technologies nouvelles, il sera demain possible d'offrir des autobus présentant une architecture optimisée, ainsi que le donne à voir le système CIVIS, déjà évoqué plus haut. Si le coût de tels véhicules reste aujourd'hui encore élevé, les avantages de ces autobus

de nouvelle génération apparaissent pourtant incontestables. En matière d'accessibilité d'abord, le système de guidage optique VISEE garantissant en effet un accostage au plus près du trottoir. Sur le plan de l'aménagement intérieur ensuite, l'adoption d'une transmission électrique, ou Diesel-électrique et de moteurs-roues compacts, favorisant la libre circulation dans le véhicule, grâce au plancher entièrement plat, aux larges couloirs entre les passages de roues,

et à l'élargissement du couloir à l'arrière. La surface au sol supplémentaire ainsi dégagée permet d'offrir plus de places, mais garantit aussi une plus grande flexibilité d'aménagement. Il devient possible de combiner implantations traditionnelles, espace assis-debout, espace de circulation, banquettes, de jouer sur les couleurs et les matériaux. Dans ce nouvel espace, plus lumineux, plus ouvert sur l'extérieur, où les baies vitrées sont plus grandes que dans un autobus traditionnel, la convivialité partagée devient la règle. On peut monter avec son vélo, attacher une poussette, se regrouper entre amis dans un coin-salon. Enfin, lieu « communiquant » par excellence, cet autobus de demain multiplie les moyens d'information à destination des passagers : pictogrammes, totem, girouette au plafond, indication de l'heure...

En conclusion, pour IRISBUS, aucune voie de recherche n'est négligée. Qu'il s'agisse d'imaginer de nouveaux types de véhicules, d'optimiser le moteur thermique, de travailler sur des carburants de substitution, de développer la traction électrique, d'imaginer de nouveaux types de véhicules ou de redéfinir leur esprit, tout est mis en œuvre en permanence, pour augmenter la qualité de vie dans l'univers urbain. ■

**IRISBUS : présentation en bref**

L'entreprise IRISBUS est née de la fusion, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1999, des activités Autocars et Autobus de deux grands groupes industriels, IVECO et RENAULT V.I. Ce nouvel ensemble de dimension internationale, deuxième constructeur en Europe dans l'univers du transport de personnes, se situe déjà dans le peloton de tête des constructeurs mondiaux.

IRISBUS représente, en 1999, une production de 9 500 véhicules (2 600 autocars, 3 700 autobus, 1 400 châssis à carrosser et 1 800 minibus), répartie au sein de huit usines en Europe, réunissant au total 6 650 personnes, dont près de 500 chercheurs, ingénieurs et techniciens.

Désormais, IRISBUS dispose de filiales industrielles et commerciales, principalement en France, Italie, Espagne, Allemagne, Grande-Bretagne, République Tchèque et Hongrie. Ce groupe représente aujourd'hui les marques IVECO, RENAULT, ORLANDI, HEULIEZ, KAROSA, PEGASO, IKARUS.

